

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-516673
(P2017-516673A)

(43) 公表日 平成29年6月22日(2017.6.22)

(51) Int.Cl.

B25J 13/00 (2006.01)
B25J 5/00 (2006.01)

F 1

B 25 J 13/00
B 25 J 5/00

テーマコード(参考)

Z 3 C 7 0 7

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2016-571145 (P2016-571145)
 (86) (22) 出願日 平成27年6月5日 (2015.6.5)
 (85) 翻訳文提出日 平成29年1月25日 (2017.1.25)
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2015/062537
 (87) 國際公開番号 WO2015/185709
 (87) 國際公開日 平成27年12月10日 (2015.12.10)
 (31) 優先権主張番号 14305847.7
 (32) 優先日 平成26年6月5日 (2014.6.5)
 (33) 優先権主張國 歐州特許庁 (EP)

(71) 出願人 311003754
 ソフトバンク・ロボティクス・ヨーロッパ
 SOFTBANK ROBOTICS EUROPE
 フランス国、75015・パリ、リュ・デ
 ュ・コロネル・ピエール・アビア・43
 (74) 代理人 110001173
 特許業務法人川口國際特許事務所
 (72) 発明者 ダリバード・セバスチャン
 フランス国、75015・パリ、リュ・デ
 ュ・コロネル・ピエール・アビア・43
 (72) 発明者 マゼル・アレクサンドル
 フランス国、94270・ル・クレムラン
 ・ビセートル、ビラ・カンディオティ、1
 2

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ヒューマノイドロボットの待機モード

(57) 【要約】

ロボットの待機モードを実行するコンピュータ実施方法が開示される。本方法は、ロボットの1つまたは複数の部分に関連付けられた1つまたは複数のパラメータ(例えば1つまたは複数のモータの温度)を測定する工程と、前記パラメータに関連付けられた1つまたは複数の待機最適化規則(例えば、モータの熱の散逸を最大化する)を受信する工程と、1つまたは複数の受信した待機最適化規則を実行する(例えば、モータを冷却するために身体アニメーションを実行する)工程とを含む。監視パラメータは、モータ温度測定結果、および/またはエネルギー消費値および/または損耗の兆しを定量化する値を含む。最適化規則は、エネルギーの消費の最小化および/または損耗の最小化および/または熱の散逸の最大化を含む。いくつかの発展形態では、所定アニメーションは有益な社会的関与スコアに関連付けられ得る。付属部品の任意選択的使用を含む別の態様が開示される。システムの態様およびコンピュータプログラムが説明される。

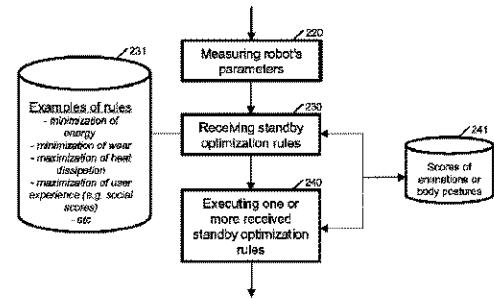


FIG. 2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ロボットにおいて待機モードを実行する方法であって、
前記ロボットの 1 つまたは複数の部分に関連付けられた 1 つまたは複数のパラメータを
測定する工程と
前記パラメータに関連付けられた 1 つまたは複数の待機最適化規則を受信する工程と
1 つまたは複数の受信した待機最適化規則を実行する工程とを含む方法。

【請求項 2】

前記 1 つまたは複数のパラメータは温度測定結果および / またはエネルギー消費値および / または損耗の兆しを定量化する値またはそれらの組み合わせを含む、請求項 1 に記載
10
の方法。

【請求項 3】

最適化規則はエネルギーの消費の最小化の規則を含む、請求項 1 ~ 2 のいずれか一項に
記載の方法。

【請求項 4】

最適化規則は前記ロボットの 1 つまたは複数の部品の損耗の最小化を含む、請求項 1 ~
3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

最適化規則は前記ロボットの 1 つまたは複数のモータの熱の放散の最大化を含む、請求
20
項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

最適化規則を実行する工程は前記ロボットの 1 つまたは複数の部品のアニメーションまた
は所定運動の実行を含む、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

所定運動が、所定閾値を超える社会的関わりスコアに関連付けられたボディ姿勢に関連
付けられる、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 8】

前記所定運動またはアニメーションを実行する工程をさらに含む請求項 6 または 7 に記
載の方法。

【請求項 9】

前記所定運動の実行は能動的付属部品により強化または可能にされる、請求項 8 に記載
30
の方法。

【請求項 10】

1 つまたは複数の最適化規則がローカルに予め定義されるまたは遠方サーバから取り出
される、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 11】

前記コンピュータプログラムが好適なコンピュータ装置上で実行されると、請求項 1 ~
10 のいずれか一項に記載の方法の工程を行うための命令を含むコンピュータプログラム
。

【請求項 12】

請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の方法の工程を行うようにされた手段を含むシス
テム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本特許は、データ処理の領域に関し、特にロボットの待機モードに関する。

【背景技術】**【0 0 0 2】**

パーソナルコンピュータ（例えば、ラップトップ、タブレット、スマートフォンなど）
とロボット（例えば、ヒューマノイドロボット）は非常に異なる物体である。

10

20

30

40

50

【0003】

ロボット（例えば、コンパニオンヒューマノイドロボット）とのマン・マシン相互作用はパーソナルコンピュータとの相互作用とは非常に異なる。コンパニオンロボットは有利には、人間との感情的関係を確立し得、双方向対話と物理的行為とが具体的な現実において行われる。

【0004】

パーソナルコンピューティングの技術分野において知られた待機方法はロボットにそしてさらにヒューマノイドロボットにうまく適応化されない。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

10

【0005】

ロボットの特定待機モードの方法およびシステムの必要性がある。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

ロボットの待機モードを実行するコンピュータ実施方法が開示される。本方法は、ロボットの1つまたは複数の部分に関連付けられた1つまたは複数のパラメータ（例えば、1つまたは複数のモータの温度）を測定する工程と、前記パラメータに関連付けられた1つまたは複数の待機最適化規則（例えば、モータの熱の放散を最大化する）を受信する工程と、1つまたは複数の受信した待機最適化規則を実行する（例えば、モータを冷却するためにボディアニメーションを実行する）工程とを含む。監視パラメータはモータ温度測定結果および／またはエネルギー消費値および／または損耗の兆しを定量化する値を含む。最適化規則はエネルギーの消費の最小化および／または損耗の最小化および／または熱の放散の最大化を含む。いくつかの発展形態では、所定アニメーションが有益な社会的関わりスコアに関連付けられ得る。

20

【0007】

付属部品の任意選択的使用を含む別の態様が開示される。システムの態様およびコンピュータプログラムもまた説明される。

【0008】

次に一例として本発明のいくつかの実施形態について、同様な参照子が同様な要素を表す添付図面を参照し説明する。

30

【図面の簡単な説明】**【0009】**

【図1】本発明のグローバル技術環境を示す。

【図2】本方法の実施形態のいくつかの態様を詳述する。

【図3】本方法の特定の実施形態のいくつかの特定の態様を詳述する。

【発明を実施するための形態】**【0010】**

ヒューマノイドロボットは「社会工学」の新たな形態である。コンパニオンロボットとして、ヒューマノイドロボットは、人間ユーザによりますます伴侶と考えられるようになっており、感情的関係でないにしても永続的関係を維持し、連続的に学習する（互いに、すなわちロボットはユーザから学習し、逆もまた同様）。例えば、単なる機械ではあるが、個人用ロボットはコーチング活動（例えば、ダイエット、スポーツまたは教育）のための大きな価値を提供する。パーソナルコンピュータと比較して、模擬感情とボディランゲージが、より大きな関わり、より説得力がある関係、より納得させる関係、またはそうでなければ信頼できる関係を可能にする。

40

【0011】

ヒューマノイドロボットは情報処理マシンであり、したがってパーソナルコンピュータとの広い範囲の比較がなされ得る。いくつかの態様は共通グランドと考えられ得る。いくつかの他の態様は、個人用ロボットとパーソナルコンピュータとを比較すると非常に異なる。

50

【0012】

例えば、「ソフトウェアアプリケーション」の態様に関し、いくつかの極めて本質的な差異が手短に強調され得る。第1の重要な相違点は個人用ロボットのマルチモーダル特性（すなわち設計による）にある。コンパニオンロボットはそのオーナに従い（すなわち変位能力を提示し）得、物体に接触し得るまたはその環境と相互作用し得る。設計により、パーソナルコンピュータはこのような様々な環境フィードバックを欠く。この「マルチモーダル」特徴または特性は、ロボット上のアプリケーションの管理（数ある態様の中でも、例えば、待機モードの管理を含む）に関する深遠な結果を暗示する。

【0013】

特定の差異は待機モードの扱いに関する、ここでは、省エネルギー態様に加えて、ロボットは、様々なアニメーションまたはシーケンスの動作を偶発的におよび／または便宜主義的におよび／または意図的に評価し、選択し、さらに実行し得る。このようなアニメーションまたは運動は例えば、人間ユーザとの関係（「ユーザ経験」）を維持または発展しながらモータを冷却し得るおよび／またはシステム検証を可能にし得る。

10

【0014】

図1は、本発明のグローバルおよび技術的環境を示す。ロボット130はセンサとアクチュエータを含む。論理または「マインド」100はロボット内に実装されるまたはそれに関連付けられ（例えば、遠隔的に）、ソフトウェア110とハードウェア部品120の集合を含む。ロボット130は1人または複数のユーザ150と相互作用する（1つまたは複数の対話セッションを含む相互または双方向通信140により）。前記1人または複数のユーザは、接続装置（サーバのクラウドとおよび／または他のロボットまたは接続対象の一団などと通信する）であり得る他の計算装置160（例えば、ウェアラブルコンピュータまたはスマートフォンなどのパーソナルコンピュータまたはタブレット）にアクセスし得る。特に、接続装置はウェアラブルコンピュータ（例えば、時計、眼鏡、没入型ヘルメット等）であり得る。

20

【0015】

同図の特定ロボット130は、本発明が実施され得るヒューマノイドロボットの一例として挙げられる。同図のロボットの下肢は、歩行には機能的でないが、置かれた表面上で転回するそのベース上で任意の方向に移動し得る。本発明は、歩行に適したロボットにおいて容易に実施され得る。

30

【0016】

本発明のいくつかの実施形態では、ロボットは様々な種類のセンサを含み得る。それらのいくつかは、ロボットの位置および動作を制御するために使用される。これは例えば、ロボットの胴内に配置された慣性ユニットのものであり、3軸ジャイロメータおよび3軸加速度計を含む。ロボットはまた、ロボットの額上（頂部と底部）に2つの2DカラーRGBカメラを含み得る。3Dセンサもまたロボットの眼の背後に含まれ得る。ロボットはまた、その環境内の物体／生物に対するその相対位置を感知することができるようレーザ光線発生器を任意選択的に（例えば、頭内とベース内に）含み得る。ロボットはまた、その環境内の音を感知することができるマイクロホンを含み得る。本発明のロボットはまた、その環境内の物体／人間までの距離を測定するために、恐らくそのベースの前部および後部に位置するソナーセンサを含み得る。ロボットはまた、人間との相互作用を可能にするためにその頭およびその手上に触覚センサを含み得る。ロボットはまた、その経路上で遭遇する障害を感知するためにそのベース上にバンパーを含み得る。その感情を翻訳しその環境内の人間とコミュニケーションするために、本発明のロボットはまた、例えばその眼、耳内におよびその肩上にLEDをそして拡声器（例えば、その耳内に配置される）を含み得る。ロボットは、様々なネットワーク（3G、4G/LTE、Wi-Fi、BLE、メッシュ等）を介し基地局と、他の接続装置と、または他のロボットと通信し得る。ロボットは電池またはエネルギー源を含む。ロボットは、ロボットが含む電池のタイプに適した充電ステーションにアクセスし得る。ロボットの位置／動作は、センサの測定という観点では、各肢により定義された鎖と各肢の端において定義されたエフェクタとを活性化

40

50

するアルゴリズムを使用することによりそのモータにより制御される。

【0017】

特定の実施形態では、ロボットは、その環境へメッセージ（音声、映像、ウェブページ）を伝達し得るタブレットを埋め込み得る、またはタブレットの触覚インターフェースを介しユーザからエントリを受信し得る。別の実施形態では、ロボットはスクリーンを埋め込まないまたは提供しないが、データまたは情報がロボット近傍の表面上に投射され得る映像プロジェクタを有する。前記表面は平ら（例えば、床）であってもなくてもよい（例えば、投射面の変形はほぼ平らな投射を得るために補償され得る）。両方の実施形態（スクリーンを有するおよび／またはプロジェクタを有する）では、本発明の実施形態は有効なままである：すなわち、請求される相互作用モデルは視覚的相互作用手段により補足または補完されるだけである。いずれにせよ、グラフィック手段が故障しているまたは意図的に非活性化されていたとしても、相互作用の会話モードは存続する。

10

【0018】

一実施形態では、ロボットはこのようなグラフィックユーザインターフェース手段を含まない。既存ヒューマノイドロボットは通常、高度スピーチ能力を備えるがGUIを備えない。増加するユーザのコミュニティは恐らく、選択および／または必要性（実際的状況のために若者、障害者等）により、ロボットと通信するために、グラフィック手段（例えば、タブレット、スマートフォン）を補足物としてすら使用しないことになる。

【0019】

ソフトウェア110の集合は（非網羅的に）、「抽出器」111、「活動示唆」112、「マインド優先順位付け」113、「パッケージ管理者」114、「ユーザ履歴データ」115、「集中自律的活動」116、「集中対話トピック」117、および「健康監視サービス」118を含む互いに相互作用するソフトウェアモジュールまたはオブジェクトまたはソフトウェアコード部品を含む。

20

【0020】

「抽出器サービス」111は通常、ロボットの内部または外部にある何かを感知または認識し、短期データをロボットのメモリ中に提供する。抽出器サービスはロボットセンサから入力測定結果を受信し、これらのセンサ測定結果は、ロボットの位置、その環境内の物体／人間の識別、前記物体／人間の距離、人間により発声された単語またはその感情に関連する関連データを抽出するように前処理される。抽出器サービスは特に、顔認識、人認知、係合ゾーン、ウェイビング検出、微笑検出、凝視検出、感情検出、音声分析、スピーチ認識、音声定位、動作検出、パノラマコンパス、ロボット姿勢、ロボット健康診断、電池、QRコード（登録商標）取り扱い、ホームオートメーション、種族、時間およびスケジュールを含む。

30

【0021】

「アクチュエータサービス」はロボット130に行行為を物理的に行わせるまたは行為を行わせる。運動追跡器、LED、行動管理者は「アクチュエータサービス」の例である。

【0022】

「データサービス」は長期格納データを提供する。データサービスの例は、ユーザデータとロボットで行ったもののその履歴とを格納するユーザセッションサービス115と、ロボットにより行われる手順のスケーラブルストレージにそれらの高レベル定義、立ち上げ条件およびタグを与えるパッケージ管理者サービス114である。「パッケージ管理者」は特に、活動と対話のスケーラブルストレージとマニフェストとを提供する。「マニフェスト」は、立ち上げ条件、タグおよび高レベル記述等のメタデータを含む。

40

【0023】

「マインドサービス」（例えば、サービスマインド優先順位付け113）は、行為を開始しているときにロボットの中央「マインド」により制御されるものである。「マインドサービス」は、「アクチュエータサービス」130、「抽出器サービス」111および「データサービス」115を繋ぎ合わせる。ベーシックアウェアネス（Basic Awareness）は「マインドサービス」である。ベーシックアウェアネスは、運動サービ

50

スに移動するように告げるための人認識、動作検出および音声定位などの「抽出器サービス」を定期的に受ける。「マインド」113は、状況に基づきベーシックアウェアネスの行動を構成する。またある時には、ベーシックアウェアネスは、ひとりでに行動するまたはランニング活動（Running Activity）により構成されるかのいずれである。

【0024】

「自律的生命（autonomous life）」はマインドサービスである。「自律的生命」は行動活動を実行する。状況の文脈に基づき、マインドは、何の活動に焦点を合わすべきかを自律的生命に伝え得る（「集中自律的活動116」）。マニフェスト内のメタデータはこの情報をマインド内に結び付ける。いかなる活動もオペレーティングシステムAPIのうちの1つまたは複数へアクセスし得る。活動はまた、何の活動に焦点を合わすべきかを自律的生命に直接伝えてもよいし、何のトピックに焦点を合わすべきかを対話サービスに伝えてもよい。

10

【0025】

「対話」サービスはマインドサービスとして構成され得る。「対話」サービスは、スピーチ認識抽出器を定期的に利用し、「アニメ化スピーチアクチュエータサービス（Animate Speech Actuator Service）」を使用して話し得る。状況の文脈に基づき、マインドは、何のトピック（「対話トピック」）に焦点を合わすべきかを対話サービスに伝え得る。「対話」サービスはまた、会話を管理するためのアルゴリズムを有し、通常は、ひとりでに行動する。対話サービスの1つの部品は「集中対話トピック」サービス117であり得る。対話トピックは、いつでも、異なる活動または対話トピックへ焦点を切り替える（またはそれを実行するまたは立ち上げる）ようにマインドにプログラム的に告げ得る。対話トピックを判断する可能な方法の一例は以下のものである：対話トピックまたは活動の立ち上げ条件が真または偽になった瞬間に、全ての可能な活動または対話トピックのリストがさしあたりマインドへ送信される；リストは活動優先順位付けに従ってフィルタ処理される；リスト順番がランダム化される；「ユニーク」でありかつそれほど頻繁に開始されなかった活動または対話トピックへ優先順位を与えるためにリストがソート（または採点）される；このリスト内の最上位対話トピックまたは活動が、実行された以前の活動と同じ活動ではないということを確認するための特別の照査。リストは再び、ユーザの嗜好に従ってソートされフィルタ処理され得る。

20

【0026】

ロボットは「健康監視」サービス118を実施し得る。このようなサービスは、ロボットの様々な優先度を精査または制御または調節するデーモンまたは「ウォッチドッグ」として働き得る。このようなサービスは、ロボットの内部部品の状態を（連続的、間欠的または定期的に）監視し得るとともにハードウェア障害を測定または期待または予測または補正し得る。一つの発展形態では、ロボットの一団が監視される（例えば、インストールベースで）。埋め込みサービスは故障状況を連続的に検知し、それを「クラウド」サービスと同期させ得る（例えば、毎分毎に）。いくつかの実施形態では、「健康監視」サービス118が、この後開示される様々な待機モードに寄与し得る（例え主導的にではないにしろ）。

40

【0027】

ハードウェア部品120は、処理手段121、メモリ手段122、入出力I/O手段123、マストレージ手段124およびネットワークアクセス手段125を含み、前記手段は互いに相互作用する（キャッシング、スワッピング、分散計算、負荷平衡等）。処理手段121はCPU（マルチコアまたはメニーコア（many core））またはFPGAであり得る。メモリ手段122は、フラッシュメモリまたはランダムアクセスメモリの1つまたは複数を含む。I/O手段123は、スクリーン（例えば、タッチスクリーン）、ライトまたはLED、触覚フィードバック、バーチャルキーボード、マウス、トラックボール、ジョイスティックまたはプロジェクタ（レーザプロジェクタを含む）のうちの1つまたは複数を含み得る。ストレージ手段124は、ハードディスクドライブまたはSS

50

Dの1つまたは複数を含み得る。ネットワークアクセス手段は、3G、4G/LTE、Wi-Fi、BLEまたはメッシュネットワークなどの1つまたは複数のネットワークへのアクセスを提供し得る。ネットワークトラヒックは暗号化され得る（例えば、トンネル、SSL等）。

【0028】

一実施形態では、計算資源（計算機、メモリ、I/O手段、ストレージおよび接続性）は例えばローカル資源（ロボット自身に利用可能な）に対する補足として遠隔的にアクセスされ得る。例えば、別のCPUユニットが音声認識計算タスクのクラウドを介しアクセスされ得る。計算資源はまた、共有され得る。特に、複数のロボットが資源を共有し得る。ロボット近傍の接続装置はまた、例えばセキュアプロトコルを介し資源をある程度共有し得る。表示手段も共有され得る。例えば、テレビがロボットにより別のディスプレイとして使用され得る。

10

【0029】

図2は、本方法の実施形態のいくつかの態様を詳述する。

【0030】

ロボットの待機モードを実行するコンピュータ実施方法が開示される。本方法は、ロボットの1つまたは複数の部分に関連付けられた1つまたは複数のパラメータ（例えば、1つまたは複数のモータの温度）を測定する工程220と、前記パラメータに関連付けられた1つまたは複数の待機最適化規則（例えば、モータの熱の放散を最大化する）を受信する工程230と、1つまたは複数の受信した待機最適化規則を実行する（例えば、モータを冷却するためにボディアニメーションを実行する）工程240とを含む。

20

【0031】

工程220における監視パラメータは、モータ温度測定結果および／またはエネルギー消費値および／または損耗の兆しを定量化する値を含む。

【0032】

最適化規則231の例は、エネルギーの消費の最小化および／または損耗の最小化および／または熱の放散の最大化を含む。

【0033】

一発展形態では、例えば1つまたは複数の受信した待機最適化規則を実行する工程240の結果として、所定アニメーションがロボットにより演じられ得る。前記アニメーションは高スコア（ユーザフレンドリ態度、「社会的関わり」）に関連付けられ得る。この判定基準はその後測定され得るが、また、どのアニメーションを実行するかを選択するために上流側で考慮され得る。

30

【0034】

詳細な実施形態と発展形態について次に論述する。

【0035】

ロボット内で待機モードを実行するまたはロボットにより待機モードを実行するコンピュータ実施方法が開示される。本方法は、ロボットの1つまたは複数の部分に関連付けられた1つまたは複数のパラメータを測定する工程と、前記パラメータに関連付けられた1つまたは複数の待機最適化規則を受信する工程と、1つまたは複数の受信した待機最適化規則を実行する工程とを含む。

40

【0036】

ロボットの1つまたは複数の部分に関連付けられた事象および／またはパラメータは連続的に（または間欠的にまたは定期的に）監視される（例えば、ウォッチドッグまたはデーモンがロボット自身上で、またはいくつかの他の接続装置またはロボット上で実行する）。

【0037】

ロボットの部品は、関節鎖（例えば、腕、手、脚、足または頭）と例えば関節位置（手首、肘、肩、膝、足首、首、骨盤など）に位置するその関連モータとを含む。

【0038】

50

待機最適化規則はローカルに格納されてもよいしネットワークを介しアクセスされてもよい。規則は予め定義されてもされなくてもよい。規則は静的であってもよいし、動的に規定されてもよい。いくつかの実施形態では、規則は一組の監視パラメータに依存し得る。規則（挙動タイプ、省エネルギープロファイルなど）はまた、少なくとも部分的にユーザにより規定されてもよいし、製造者またはロボットの販売者により規定されてもよい。

【0039】

監視パラメータ（例えば、境界（perimeter）、値、閾値）の組み合わせに依存して、特定規則が適用され得る。いくつかの実施形態では、これらの規則は、ロボットのシステム状況を最適化すること（例えば、システム部品をチェックする、モータを冷却すること等）および／または（すなわち組み合わせて、または代替的に）ユーザフレンドリな姿勢（例えば、社会的に関わる姿勢またはアニメーション）を探ることを目的とし得る。

10

【0040】

図3に説明する特定の実施形態では、いかなるユーザ運動命令も関節鎖へ送信されない場合（例えば、いくつかの所定閾値を超えるまたは下回ると）、これはアイドル状態と考えられ得る（300）。そうでなければ、ユーザまたはソフトウェアプログラム命令が実行される（310）。関節鎖が「アイドル」状態であると考えられれば、モーションコントローラが工程320において鎖のモータの現在温度をチェックし得、そしていくつかの実施形態に従って当該鎖のアイドルまたは静止姿勢を選択し得（330）、これにより例えば最も熱い関節の電力消費を最小化する。一実施形態では、関節鎖がアイドル状態として検知または評価される限り、モーションコントローラは任意選択的に「安全な」アニメーションを演じ得る（340）、例えばロボットに遅いアニメーションを実行させる（低速で、低エネルギー消費で）。

20

【0041】

ロボットの様々な活性化または非活性化（「状態」または「モード」）について次に説明する。ロボットは（通常「待機」と呼ばれる）様々なマシン状態：すなわち冬眠状態、スリープ状態またはモード、またはそうでなければアイドル状態に入りし得る。特に、これらの特定状態は、システムパラメータを最適化するように設計または適応化され得る。

30

【0042】

コンパニオンロボットは、求められない場合またはそうでなければ非活性状態である場合、その能力を回復するために、および／またはそのモータを冷却するために、および／または検査タスクを行うために、および／またはエネルギーを節約するために、および／または物静かに見えるように、時にコンピュータシステムに似たいくつかの静止またはスタンバイ状態またはモードに留まり得る。異なるモードまたは状態が可能である。エネルギー消費レベルを低減することにより、ロボットは、「能動的待機」、「待機」、「冬眠」、「スリープ」または「電源オフ」し得る（上記用語は変わり得、非活性化された内部回路の異なる組み合わせが可能である）。

【0043】

いくつかの実施形態では、例えば、「能動的待機」モードは、ロボットがエネルギーを節約するために選択されたしかし限定数の内部部品の電源をオフにするということを意味し得る。ウェイクアップ時間遅延は通常、非常に短い。「待機」モードは非活性部品の数を増加し、ウェイクアップ遅延は増加され得る。冬眠は、「ロボットがプロンプト（すなわち急速または高速）ウェイクアップの準備ができた状態であり、選択されたプロセスをシャットダウンする一方で他のプロセスのサブセットを維持することによりエネルギーを節約する」ということを意味する。例えば、ロボットはそのコンピュータビジョンまたは少なくともそのマイクロホンを維持し得る。「ベーシックアウェアネス（basic awareness）」と呼ばれるモジュールは通常、常に活性状態に維持される。「スリープ」モードでは、ロボットは、ほぼ完全に電源オフし得、例えば安定平衡とエネルギー節約とに好適な静止姿勢を探り得る。いくつかの実施形態における「シャットダウン」プ

40

50

ロセスは厳重に制御される。特に、「シャットダウン」プロセスはロボットの状態を診断するのに役立ち得る。対称的に、「ブートアップ」（またはスタートアップ）プロセスはあり得る誤動作を診断する一系列の所定タスクを実行する。

【0044】

いくつかの実施形態では、論理ソフトウェアスーパーバイザ（例えば、ロボットのオペレーティングシステムの「ベーシックアウェアネス」ソフトウェアモジュール）は、バックグラウンドにおいて連続的に走り、前記静止および／または待機最適化工程を行う。

【0045】

一発展形態では、1つまたは複数のパラメータは、温度測定結果および／またはエネルギー消費値および／または損耗の兆しを定量化する値またはそれらの組み合わせを含む。

10

【0046】

監視パラメータは、（例えば、関節位置に位置する、測定または計算またはシミュレーションされた）様々なモータの温度（または熱）、および／または測定または推定された損耗レベル（ロボットの寿命とメンテナンスに影響を与える）および／またはエネルギーの測定または推定された残りレベル（または電池管理パラメータ）などのパラメータを含み得る。パラメータの階層が定義され得る。通常、温度（例えば、モータの）は極めて重要なパラメータ（短期的）である。エネルギー消費はバッテリ寿命に影響を与える。損耗の兆しは長期的影響を与える。このようなパラメータの境界の定義とそれらの値の知識（外部センサから測定またはシミュレーション／推定またはアクセスされた）がロボットシステムのグローバル管理に寄与し得る。

20

【0047】

ロボットのこのような状態（すなわち、完全には目覚めていない場合）の特定態様がさらに開示される。これらの特定状態のうちの1つまたは複数はロボットの健康状態を回復および／または修理および／または修復および／または診断するようなやり方で扱われ得るということが開示される。以下の最小化（または最大化）操作は、ローカル境界（例えば、ロボットの1つまたは複数の部品）のものであってもよいしグローバル境界（例えば、ロボット全体を考慮した）のものであってもよい。

【0048】

一発展形態では、最適化規則はエネルギーの消費の最小化の規則を含む。

【0049】

一発展形態では、例えば、いかなる特定ソフトウェアアプリケーションもロボット上で実行していない場合、モータのエネルギー消費は、時に、ロボットを完全に停止すること無しに最適化され得る。完全なシャットダウンは、ロボットの1つまたは複数のモータをリブートすることができないリスクを示し得る。いくつかのケースでは、したがって、ロボットの少なくともいくつかの部品を完全に停止しないことが賢明かもしれない、すなわち、ロボットをいくつかの特定アイドル状態に維持することが有利である。

30

【0050】

一発展形態では、最適化規則はロボットの1つまたは複数の部品の損耗の最小化を含む。

【0051】

いくつかの静止姿勢は例えば過去または現在の機械的努力を相殺し得る。潤滑油（もしあれば）を備える部品は上記方法に従って適切に扱われ得る。

40

【0052】

一発展形態では、最適化規則はロボットの1つまたは複数のモータの熱の放散の最大化を含む。

【0053】

アイドルアニメーションはロボットのモータを冷却し得る。アニメーションはまた、特に、部品を冷却するようにおよび／またはローカル条件の観点で冷却を最適化するように（およびいくつかの実施形態ではエネルギーもまた節約するように）設計され得る。例えば、ロボットの肩を冷却するために、両腕が若干前後に動き得る（そして次に、重力によ

50

り倒れ、エネルギーを節約する）。追加センサ（例えば、埋め込まれるまたは遠隔的にアクセスされる風向風速計）はロボットがどのアニメーションを実行するかを判断する（例えば、特定のローカル空気流れを利用する）のを助け得る。

【0054】

一発展形態では、最適化規則を実行する工程は、ロボットの1つまたは複数の部品のアニメーションまたは所定運動を実行する工程を含む。

【0055】

アニメーションは一連の運動または動作である。運動は空中における動作（すなわちロボットの1つまたは複数の部品の変位）であり、例えば、いくつかの実施形態では「ボディランゲージ」に対応する。アニメーションはさらに、音響および/または視覚効果の伝達（音声合成、まばたき、もしあれば閃光灯、情報の表示または投射など）に関連付けられ得る。

10

【0056】

一実施形態では、アニメーションは予め定義され得る、すなわち、幾何学形状が完全に予め定義される。別の実施形態では、アニメーションは規則ベースである、すなわち運動の規則は確定的であり、予め定義されているが、現実に行われる正確なシーケンスは他の外部要因（障害物との衝突または衝突のリスク、モータの測定温度、部屋の温度、出席聴衆の賞賛、感情等）に依存し得る。規則は、ロボットの部品の修復（例えば、部品を冷却すること、正しい機能を試験すること、損傷または損耗を評価することなど）とエネルギー節約（機能試験はエネルギーを要し、試験は他のタスクを行う際に偶発的にまたは便宜主義的に適用され得る）との間の妥協点に達することを目的としている。

20

【0057】

一実施形態では、これらのアニメーションは低速度（および/または低強度）で、すなわち低エネルギーで行われる。ロボットの一部は、例えば低強度/速度で運動（ピッチ、ロール、ヨー）を組み合わせ得る。例えば、アニメーションは、揺動する、振る、スエイする、バランスをとる（例えば、腕、脚、胴）、踊る（例えば、低振幅の連携動作）、バランスを相殺する、平衡を保つ、呼吸する、体を揺する、シェイクする、震える、ムーンウォーキングする、跪く、頷く、噛む（または等価行為）およびそれらの組み合わせを含む運動のうちの1つまたは複数を含み得る。例えば、アイドル状態では、ロボットは、リズムに合わせて首を若干シェイクし得る（例えば、あたかも音楽を聞くかのように）。加えて、ロボットは、あくび、いびき、またはため息の真似をするために音を発し得る。別の特定の待機実施形態について説明する。

30

【0058】

一実施形態では、ロボットの頭は恒久的に（すなわち、ほぼ）活性状態のままである。

【0059】

いくつかの実施形態では、緩やかなボディアニメーションが社会的に関わる（例えば、ユーザを相互作用に招く）と有利である。立ち上がる際、ロボットは例えば、人間の拳動を真似しながら一方の脚から他方の脚にその重心を移動し得る（制約を解くために）。

【0060】

ロボットの休止態は知られた初期状態である：すなわち、ソフトウェアアプリケーションの開発者はロボットをブートする際にその開始パラメータを知り得る。換言すれば、ソフトウェア開発者はソフトウェアアプリケーションの実行（例えば、活動）を開始する際にロボットの状態について心配する必要はない。上記操作は、ロボットの様々な部品の状態を監視および/または連続的に補正し、「ロボットが完全に機能的であるおよび/またはその状態はいつでも知られる」ということを保証する。

40

【0061】

有利には、モータ（例えば、関節位置における）は特定アニメーションにより冷却され得る。どのモータが過度に熱いかに依存して、いくつかの位置または姿勢が選択され、制約を最小化する。一実施形態では、ロボットは、有利には加熱モータなどの内部部品の冷却を最適化する低振幅の動作を行い得る。一実施形態では、これらの動作またはジェスチ

50

ヤまたは振動は特に、ロボットの問題部品（例えば、過剰加熱または損傷された）を回復する（例えば、冷却する、最適化する、修理する、または修復する）ように設計され得る。

【0062】

一発展形態では、所定運動が、所定閾値を超える社会的関わりスコアに関連付けられたボディ姿勢に関連付けられる。

【0063】

実行が計画されるアニメーションは、その「ユーザフレンドリネス」（または「社会的関わりスコア」）が予め知られ得る（例えば、スコアが付けられ得る）静的（または動的）ボディ姿勢またはランゲージと同様であり得る。例えば、脚を組むことは手助けすることより関わりが低い。

10

【0064】

有利には、「緩やかな」アニメーションはロボットを「生きている」ように見えさせ得る、すなわちユーザを相互作用に招く。いくつかの実施形態では、アニメーションは「呼吸している」状態を真似し得る。このような姿勢は、いかなる特定ソフトウェアプログラムまたは活動（例えば、物語を話す、天気報告する、踊るなど）もロボットに対し実行していないとしても、ロボットが依然として活性状態であり相互作用の準備ができているということをユーザに信号で伝える。換言すれば、いくつかの実施形態では、人間姿勢は付帯的利点であり得る。他のいくつかの実施態様では、人間開脚姿勢の真似（例えば、相互作用を要求する社会的態度またはボディランゲージ）は完全に、意志決定モデルの一部であり得る。いくつかのケースでは、ロボットの機械的および／または電気的部品の状態から導出される要件はこのような社会的関わり姿勢に適合し（すなわち、結び付けられ、または組み合わせられ）得ないということが十分に起こり得る。このような場合、ロボットはその部品を最初に修復または回復または再開またはそうでなければ修理しなければならない。

20

【0065】

「アイドルアニメーション」または「静止動作」またはそうでなければ所定運動がシステムの最適化に対応する（偶発的にまたは意図的に）。候補システム最適化が追加的に、ポジティブ「社会的」姿勢またはアピールを生ずれば、前記候補最適化に関連付けられた受諾または思量または重み付けが増加され得る（例えば）。代替的に、ユーザフィードバックおよび経験は「待機」または「冬眠」または「スリープ」モード状態を修正し得る（先導しないにしても）。

30

【0066】

いくつかの実施形態では、最適化基準はシステムとそのサブシステムの状態に関連付けられる。いくつかの実施形態では、最適化基準は社会的関わりに関連付けられる。いくつかの実施形態では、両タイプの判定基準（社会的相互作用のシステム最適化および模倣）は同時に（または、いくつかの実施形態では並行して）使用され得る。

【0067】

一発展形態では、本方法はさらに、前記所定運動またはアニメーションを実行する工程を含む。

40

【0068】

一発展形態では、所定運動の実行は能動的付属部品により強化または可能にされる。

【0069】

一実施形態では、「インテリジェント」衣服などの外部装置がロボットにより装着され得る。例えば、強化衣服（enhanced clothes）が活動アーティファクト（living artifacts）を模擬する（例えば、空気圧システムが、相互作用のために、呼吸するまたは関わるまたは招くことを模擬する）一方で選択点においてロボットを冷却することを助け得る。付属部品は受動的だけでなく能動的であり得る：すなわち、衣服に埋め込まれたファンまたは適正な開口が空気流れまたは循環を容易にし、さらにロボットの必要部分を冷却し得る。

50

【0070】

一発展形態では、1つまたは複数の最適化規則がローカルに予め定義されるまたは遠方サーバから取り出される。

【0071】

一実施形態では、ロボットは自律的である（規則が、ハードコード化される、またはそうでなければネットワーク接続の必要無しにロボットに埋め込まれる）。別の実施形態では、ロボットは遠方サーバ（例えば、「クラウド」）から取り出されたデータにより制御または影響される。さらに別の実施形態では、最適化規則は部分的にローカルにおよび部分的に遠隔的にアクセスされる。

【0072】

前記コンピュータプログラムが好適なコンピュータ装置上で実行されると本方法の1つまたは複数の工程を行うための命令を含むコンピュータプログラムが開示される。

10

【0073】

本方法の1つまたは複数の工程を行うようにされた手段を含むシステムが開示される。

【0074】

開示された方法は、完全ハードウェア実施形態（例えば、FPGA）、完全ソフトウェア実施形態またはハードウェアとソフトウェア要素の両方を含む実施形態の形式を採り得る。ソフトウェア実施形態は、限定しないがファームウェア、常駐ソフトウェア、マイクロコードなどを含む。本発明は、コンピュータまたは任意の命令実行システムにより使用されるまたはそれに関連して使用されるプログラムコードを提供するコンピュータ使用可能またはコンピュータ読み取り可能記憶媒体からアクセス可能なコンピュータプログラム製品の形式を採り得る。コンピュータ使用可能またはコンピュータ読み取り可能記憶媒体は、命令実行システム、装置、またはデバイスにより使用されるまたはそれに関連して使用されるプログラムを含み、格納し、伝達し、広め、または搬送し得る任意の装置であり得る。この媒体は、電子的、磁気的、光学的、電磁気的、赤外線、半導体システム（または装置またはデバイス）、または伝播媒体であり得る。

20

【図1】

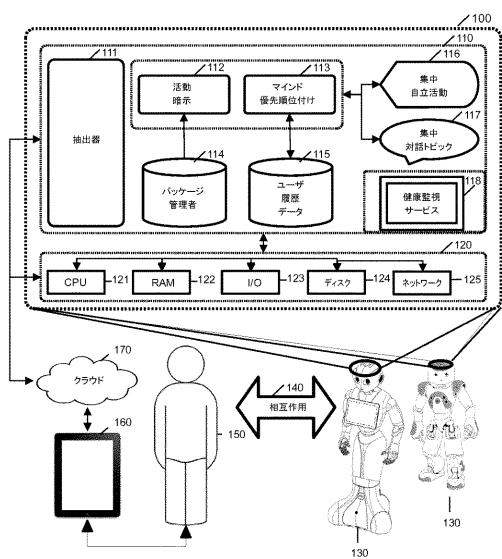


図1

【図2】

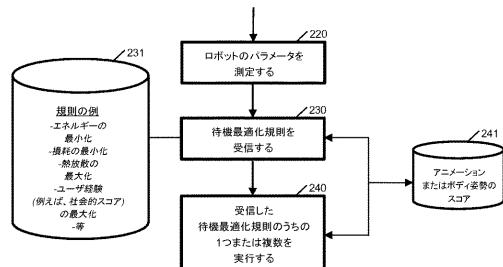


図2

【図3】

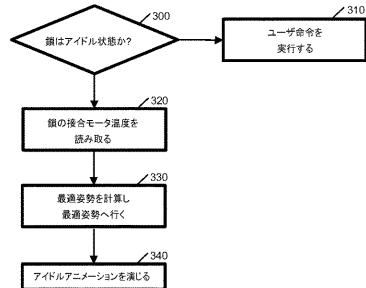


図3

【手続補正書】

【提出日】平成29年1月25日(2017.1.25)

30

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ヒューマノイドロボットにおいて待機モードを実行する方法であって、

前記ロボットの1つまたは複数の部分に関連付けられた1つまたは複数のパラメータを測定する工程と、

前記パラメータに関連付けられた1つまたは複数の待機最適化規則を受信する工程と、

1つまたは複数の受信した待機最適化規則を実行する工程とを含む方法において、

最適化規則は前記ロボットの1つまたは複数のモータの熱の放散の最大化を含む、方法

40

。

【請求項2】

前記1つまたは複数のパラメータは温度測定結果および/またはエネルギー消費値および/または損耗の兆しを定量化する値またはそれらの組み合わせを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

最適化規則はエネルギーの消費の最小化の規則を含む、請求項1のいずれか一項に記載の方法。

【請求項4】

最適化規則は前記ロボットの1つまたは複数の部品の損耗の最小化を含む、請求項1の

50

いずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

最適化規則を実行する工程は前記ロボットの 1 つまたは複数の部品のアニメーションまたは所定運動の実行を含む、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

所定運動が、所定閾値を超える社会的関わりスコアに関連付けられたボディ姿勢に関連付けられる、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

前記所定運動またはアニメーションを実行する工程をさらに含む請求項 5 または 6 に記載の方法。

10

【請求項 8】

前記所定運動の実行は能動的付属部品により強化または可能にされる、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

1 つまたは複数の最適化規則がローカルに予め定義されるまたは遠方サーバから取り出される、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 10】

前記コンピュータプログラムが好適なコンピュータ装置上で実行されると、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の方法の工程を行うための命令を含むコンピュータプログラム。

20

【請求項 11】

請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の方法の工程を行うようにされた手段を含むシステム。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/062537

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B25J9/16 B25J11/00 B62D57/032 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B25J B62D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2012/158174 A1 (MOON KYUNG WON [KR] ET AL) 21 June 2012 (2012-06-21) paragraph [0074] - paragraph [0089] -----	1,2, 10-12
X	JP 2008 296308 A (PANASONIC CORP) 11 December 2008 (2008-12-11) paragraph [0085] - paragraph [0103] -----	1,10
X	WO 2011/106543 A1 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]; LEE SUNG-HEE [KR]; GOSWAMI AMBARISH [US]) 1 September 2011 (2011-09-01) paragraphs [0006], [0033], [0045] - [0046], [0053] - [0057], [0071] -----	1-3, 10-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
<p>* Special categories of cited documents :</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"Z" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 4 November 2015	Date of mailing of the international search report 18/01/2016	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Bassi, Luca	

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/EP2015/062537**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.: because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.: because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-3, 10-12

Remark on Protest

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ EP2015/ 062537

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-3, 10-12

Standby mode for a robot with energy optimization

2-3. claims: 4, 5

Standby mode for a robot improving electrical/mechanical integrity

4. claims: 6-9

Standby mode for a robot with human-like behaviour

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2015/062537

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 2012158174 A1	21-06-2012	KR US	20120070452 A 2012158174 A1	29-06-2012 21-06-2012
JP 2008296308 A	11-12-2008	NONE		
WO 2011106543 A1	01-09-2011	JP US WO	2013521135 A 2012316684 A1 2011106543 A1	10-06-2013 13-12-2012 01-09-2011

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,T,J,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,R,0,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,H,N,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US

(72)発明者 コレット ,シリル

フランス国、92350・ル・プレシ・ロバンソン、リュ・ドゥ・フォントネ、21

(72)発明者 メゾニエ ,ブルーノ

フランス国、75014・パリ、アブニュ・デュ・ジェネラル・ルクレール、19、ピラ・アドリエンヌ

(72)発明者 モンソー ,ジェローム

フランス国、75013・パリ、リュ・ブッサニヨー、9

F ターム(参考) 3C707 AS36 CS08 KS27 KS28 LW08 MS15 MT13 WA03 WL03